

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА
ФІНАНСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

директор Інженерного навчально-
наукового інституту ЗНУ



Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

(підпис)

«*26*» *серпня* 2021 р.

**ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ
ЕКОНОМІЦІ
(ЧАСТИНА 1)**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **051 Економіка**
освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»

Укладач **Мержинський Є.К.**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри інформаційної
економіки, підприємництва та фінансів

Протокол № *1* від «*14*» *серпня* 2021 р.
Завідувач кафедри

(підпис)

В.В. Глушевський
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ
Протокол № *1* від «*26*» *серпня* 2021 р.
Голова науково-методичної ради
інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ

(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

(підпис)

О.В. Мержинська
(ініціали, прізвище)

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| 1 | 2 | 3 | |
|--|--|--|---|
| Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти | Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | очна (денна) форма здобуття освіти | заочна (дистанційна) форма здобуття освіти |
| Галузь знань 05 "Соціальні та поведінкові науки" | Кількість кредитів – 4 | Обов'язкова | |
| | | Цикл професійної підготовки освітньої програми | |
| Спеціальність 051 "Економіка" | Загальна кількість годин – 120 | Семестр: | |
| | | 4-й | 4-й |
| Освітньо-професійна програма Інформаційна економіка | Змістових модулів – 6 | Лекції | |
| | | 32- год. | 8- год. |
| | | Лабораторні | |
| Рівень вищої освіти: бакалаврський | Кількість поточних контрольних заходів – 12 | 32 год. | 8 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 56 год. | 104 год. |
| | | Вид підсумкового семестрового контролю: залік | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія систем і системний аналіз в інформаційній економіці» на другому курсі навчання є засвоєння теоретичних знань з основ методології системного аналізу, системного підходу до розв'язання складних міждисциплінарних задач, розуміння методології передбачення та сценарного аналізу в задачах прийняття рішень, побудови комп'ютерних інформаційних систем, розв'язування інформаційних проблем в них.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи теорії систем і системний аналіз» є:

- ознайомитися із сучасними методами системного аналізу в інформаційній економіці;
- набути навички із основних принципів аналізу і синтезу інформаційних та економічних систем;
- усвідомити системно-методологічні аспекти моделювання;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

| Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності | Методи і контрольні заходи |
|--|---|
| 1 | 2 |
| <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> | <p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> |
| <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>СК1. Здатність виявляти знання та розуміння проблем предметної області, основ функціонування сучасної економіки на мікро-, мезо-, макро- та міжнародному рівнях.</p> <p>СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних</p> | <p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> |

| | |
|--|---|
| <p>моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.</p> <p>СК9. Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.</p> <p>СК14. Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.</p> <p>СК 15. Розуміння принципів, функцій і доміант інформаційної економіки як особливої та самостійної парадигми світового економічного світогляду.</p> <p>СК 17. Здатність розробляти, аналізувати та оптимізувати інформаційну структуру різних економічних агентів (індивідуумів, підприємств, установ та органів державної влади), створювати нові інформаційні продукти на базі застосування відповідних інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>СК 18. Навички використання пакетів прикладних програм, прикладного комп'ютерного програмного забезпечення, спеціалізованих цифрових сервісів для вирішення задач аналізу і синтезу соціально-економічних, математичних, інформаційних та інших складних систем.</p> | <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> |
| <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН3. Знати та використовувати економічну термінологію, пояснювати базові концепції мікро- та макроекономіки.</p> <p>ПРН4. Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем.</p> <p>ПРН5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).</p> <p>ПРН7. Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду</p> | <p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>Теоретичне тестування за змістовим модулем. Виконання письмових лабораторних, проблемно-орієнтованих завдань за змістовим модулем. Залік.</p> |

фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки.

ПРН8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН 17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в однієї або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

ПРН21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

ПРН 25. Проводити системний аналіз реальних об'єктів інформатизації, обґрунтовувати вибір інформаційних і комунікаційних технологій для комп'ютерної реалізації їх інформаційних моделей з врахуванням ризиків інформаційної безпеки та кібербезпеки.

ПРН 28. Створювати інформаційні моделі мережевих структур, застосовувати відповідний інструментарій для цифрової трансформації бізнес-процесів різних економічних агентів.

ПРН 30. Застосовувати міждисциплінарні методи дослідження на стику економіки, менеджменту, математики, інформатики та інших наук і відповідні прикладні інформаційні та комунікаційні системи й технології для вирішення завдань інформатизації управлінської діяльності економічних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Теорія систем і системний аналіз в інформаційній економіці» є логічним продовженням курсу «Оптимізаційні методи і моделі», «Основи математичної логіки», «Організація баз даних та баз знань». Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для подальшого вивчення курсу «Моделі прийняття управлінських рішень у бізнесі» і «Моделювання інформаційної економіки».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Визначення теорії систем.

Розвиток та становлення теорії систем і системного аналізу. Суб'єктивні й об'єктивні цілі теорії систем. Підходи до поняття системи, складності. Правила розвитку систем. Діалектичні протилежності. Перехід кількісних змін в якісні. Заперечення заперечення.

Змістовий модуль 2. Структурний та функціональний підходи в теорії систем.

Абстрактні моделі та роль мов. Складність алгоритмізації моделювання. Узгодженість моделі з культурою.

Змістовий модуль 3. Основи оцінки складних систем.

Методи типу "мозковий штурм" або "колективна генерація ідей". Методи типу сценаріїв. Методи типу Делфі. Методи типу дерева цілей. Морфологічні методи. Методи функціонально вартісного аналізу. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою когнітивних карт. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою таблиць рішень. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою мереж Петрі.

Змістовий модуль 4. Технологія прикладного системного аналізу.

Автоматизація процесу формування структур цілей та функцій. Вибір оптимального рішення для системи. Втручання в реальність. Типи ідеологій та втручань. Поняття невизначеності. Основні результати теорії інформації.

Змістовий модуль 5. Кібернетика як наука. Предмет та метод економічної кібернетики.

Передумови виникнення кібернетики. Основні етапи становлення кібернетики як науки. Значення кібернетики для суспільного розвитку. Кібернетика як міждисциплінарна наука.

Змістовий модуль 6. Проблеми аналізу економічної системи.

Види організаційних структур. Обробка даних. Розвиток систем обробки даних. Логічні діаграми роботи. Логічні схеми процесів управління. Графічні методи опису організації управління. Діаграми розподілу повноважень. Новітні технології дослідження систем управління.

4. Структура навчальної дисципліни

| Змістовий модуль | Усього годин | Аудиторні (контактні) години | | | | | | Самостійна робота, год | | Система накопичення балів | | |
|--|--------------|------------------------------|-----------------------|-----------|--------------------------|-----------|----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|--|
| | | Усього годин | Лекційні Заняття, год | | Лабораторні заняття, год | | о/д ф. | з/дист ф. | Теор. зав-ня, к-ть балів | Практ. зав-ня, к-ть балів | Усього балів | |
| | | | о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дист ф. | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 15 | 12/4 | 6 | 2 | 6 | 2 | 3 | 11 | 5 | 5 | 10 | |
| 2 | 15 | 12/4 | 6 | 2 | 6 | 2 | 3 | 11 | 5 | 5 | 10 | |
| 3 | 15 | 12/2 | 6 | 2 | 6 | | 3 | 13 | 5 | 5 | 10 | |
| 4 | 15 | 12/2 | 6 | | 6 | 2 | 3 | 13 | 5 | 5 | 10 | |
| 5 | 15 | 8/4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 7 | 11 | 5 | 5 | 10 | |
| 6 | 15 | 8/- | 4 | | 4 | | 7 | 15 | 5 | 5 | 10 | |
| Усього за змістові модулі | 90 | 64/16 | 32 | 8 | 32 | 8 | 26 | 74 | 30 | 30 | 60 | |
| Підсумковий семестровий контроль залік | 30 | | | | | | 30 | 30 | 20 | 20 | 40 | |
| Загалом | | | 120 | | | | | | | 100 | | |

5. Теми лекційних занять

| № змістового модуля. | Назва теми | Кількість годин | |
|----------------------|---|-----------------|-----------|
| | | о/д ф. | з/дист ф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Визначення теорії систем | 6 | 2 |
| 2 | Структурний та функціональний підходи в теорії систем | 6 | 2 |
| 3 | Основи оцінки складних систем. | 6 | 2 |
| 4 | Технологія прикладного системного аналізу | 6 | |
| 5 | Кібернетика як наука. Предмет та метод економічної кібернетики. | 4 | 2 |
| 6 | Проблеми аналізу економічної системи | 4 | |
| Разом | | 32 | 8 |

6. Теми лабораторних занять

| № змістового модуля | Назва теми | Кількість годин | |
|---------------------|--|-----------------|-----------|
| | | о/д ф. | з/дист ф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аналіз статичної багатопродуктової моделі виробництва засобами Excel | 6 | 2 |
| 2 | Розробка проекту створення web-сайту та його БД | 6 | 2 |
| 3 | Прийняття рішень в умовах групового вибору | 6 | |
| 4 | Статистичне моделювання інформаційних систем | 6 | 2 |
| 5 | Основні принципи побудови імітаційних моделюючих систем | 4 | 2 |
| 6 | Побудова логістичної системи підприємства | 4 | |
| Разом | | 32 | 8 |

Теми практичних занять

| № змістового модуля | Назва теми | Кількість годин | |
|---------------------|--|-----------------|-----------|
| | | о/д ф. | з/дист ф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Формалізовані процедури й алгоритми системного аналізу | 2 | 1 |
| 2 | Опис системи на вербальному рівні | 1 | - |
| 3 | Модель типу „Чорний ящик” | 2 | 1 |
| 4 | Модель типу “Склад системи” | 1 | - |
| 5 | Модель типу “Структура системи” | 2 | - |
| 6 | Модель “Структурна схема системи” | 2 | 1 |
| 7 | Моделі зовнішнього середовища | 1 | - |
| 8 | Аналіз та синтез у теорії пізнання і системному аналізі | 2 | - |
| 9 | Процедура декомпозиції. Алгоритм декомпозиції | 1 | 1 |
| 10 | Прикладні програми загального використання та системного аналізу | 2 | - |
| Разом | | 16 | 4 |

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

| № змістового модуля | Види поточних контрольних заходів | Зміст поточного контрольного заходу | *Критерії оцінювання | Усього балів |
|-----------------------|-----------------------------------|---|--|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Тест 1 | Питання для підготовки: Розвиток та становлення теорії систем і системного аналізу. Суб’єктивні й об’єктивні цілі теорії систем. Підходи до поняття системи, складності. Правила розвитку систем. | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |
| | Лабораторна робота 1 | Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Excel завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | 5 |
| Усього за ЗМ 1 | 2 | | | 10 |

| | | | | |
|-----------------------|----------------------|--|---|-----------|
| 2 | Тест 2 | Питання для підготовки: Абстрактні моделі та роль мов. Складність алгоритмізації моделювання. Узгодженість моделі з культурою | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |
| | Лабораторна робота 2 | Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Excel завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | 5 |
| Усього за ЗМ 2 | 2 | | | 10 |
| 3 | Тест 3 | Питання для підготовки: Методи типу "мозковий штурм" або "колективна генерація ідей". Методи типу сценаріїв. Методи типу Делфі. Методи типу дерева цілей. | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |
| | Лабораторна робота 3 | Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Excel завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | 5 |
| Усього за ЗМ 3 | 2 | | | 10 |
| 4 | Тест 4 | Питання для підготовки: Автоматизація процесу формування структур цілей та функцій. Вибір оптимального рішення для системи. Втручання в реальність. | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|--|-----------|
| | Лабораторна робота 4 | Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Excel завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | 5 |
| Усього за ЗМ 4 | 2 | | | 10 |
| 5 | Тест 5 | Питання для підготовки: Передумови виникнення кібернетики. Основні етапи становлення кібернетики як науки. Значення кібернетики для суспільного розвитку. | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |
| | Лабораторна робота 5 | Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Excel завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | 5 |
| Усього за ЗМ 5 | 2 | | | 10 |
| 6 | Тест 6 | Питання для підготовки: Види організаційних структур. Обробка даних. Розвиток систем обробки даних. Логічні діаграми роботи. Логічні схеми процесів управління. | Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали. | 5 |
| | Лабораторна робота 6 | Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Excel завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ | Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 6 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 5 |

| | | | | |
|--|-----------|--|--|-----------|
| | | | Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. | |
| Усього за ЗМ 6 | 2 | | | 10 |
| Усього за змістові модулі | 12 | | | 60 |

*(критерії оцінювання за електронним посиланням)

8. Підсумковий семестровий контроль

| Форма | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
|--|---|--|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Екзамен | Тестування | Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–6 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle. | Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал. | 20 |
| | Розв'язання задачі | Задача у програмі MS Excel | Задача складається з 4 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 5 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. | 20 |
| Усього за підсумков ий семестрови й контроль | 2 | | | 40 |

9. Рекомендована література

Основна:

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу: підручник. Київ: ВНУ, 2007. 544 с.
2. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2007. 424 с.
3. Ладанюк А. П. Основи системного аналізу: навч. посібник. Вінниця: Нова книга, 2004. 176 с
4. Устенко А. О., Малинка О. Я. Теорія систем і системний аналіз в менеджменті : навчальний посібник. – Івано-Франківськ : Фоліант, 2012. 328 с.
5. Устенко А. О., Малинка О. Я. Управління інтегративною соціально-економічною системою підприємства (інформаційно-аналітичний аспект) : монографія.– Івано-Франківськ : Фоліант, 2013. 270 с.

Додаткова:

6. Ачкасов А. Є., Лушкін В. А., Охріменко В. М., Воронкова Т. Б. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків : "Машиностроение" Ленинград. отд., 2014. 167 с.
7. Злобін Г. Г., Мочульський Ю. С. Цифрова обробка інформації : навчально-методичний посібник [для студентів спеціальності "Радіофізика й електроніка"]. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 72 с.
8. Нестеренко Б. Б., Новотарський М. А. Формальні засоби моделювання паралельних процесів та систем : монографія. Київ : Ін-т математики НАН України, 2012. 334 с. (Праці Інституту математики НАН України ; Том 90).
9. Князь І. О., Вітренко А. М. Комп'ютерне моделювання динамічних систем. Розділ "Моделювання фізичних систем" : навч. пос. Суми : СумДУ, 2011. 140 с.
10. Кеберле Н. Г. Розподілені інформаційно-аналітичні системи : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки». Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 55 с.
11. Лось В. О. Сучасні системи обробки економічної інформації : навчальний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Економічна кібернетика». Ч. 1. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 97 с.
12. Маслов А. О. Інформаційна економіка : становлення, структура та теоретичне осмислення : монографія. 2-ге вид., випр. і допов. Київ : Київ. ун-т, 2016. 512 с.
13. Aaker, D. A.; Kumar, V. & Day, G. S. Marketing research (8th Edition). New York Chichester Weinheim Brisbane Singapore Toronto: John Wiley & Sons., 2004. P. 289.
14. Bernard Sklar Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2nd Edition. Cloth Bound, 2012. 326 p.

Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. MS Project: імітаційне моделювання для бізнесу URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/project/project-management-software>
5. Інформаційна система Парус URL: <http://www.parus.ua/>

6. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. Курс «Теорія систем і системний аналіз в інформаційній економіці» URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12197>